PA1OKZ FOKZbox Troubleshooting guide

Indien de FOKZbox na het bouwen niet onmiddellijk perfect mocht werken, kunnen de hieronder beschreven aanwijzingen gevolgd worden om fouten te vinden. Fout zoeken komt altijd aan op reparatie ervaring, navolgende hulp informatie is niet alles omvattend maar geeft slechts aanwijzing in voor de hand liggende oorzaken.

Gebruik bij fout zoeken altijd een power supply met stroombegrenzing op 50mA bij 7,2Volt, zoals in de gebruikershandleiding is weergegeven! Bij kortsluiting en aangesloten accu pack kunnen zéér hoge stromen gaan lopen waardoor bedrading, printsporen en componenten zullen verbranden.

Problemen display / CPU:

1. Stroomopname CPU groter dan 15mA?

   Als bij de eerste test uit de bouwbeschrijving de opgenomen stroomsterkte duidelijk hoger is dan 15mA, controleer dan de volgende zaken:

   1.1. Zijn Q1 t/m Q4, U5 en U6 geplaatst maar de overige IC's niet? Dit is het juiste uitgangspunt voor een stroom van max 15mA. Indien andere IC's ook geplaatst zijn is de stroomopname uiteraard hoger. Als deze componenten wel allemaal geplaatst zijn mag een stroom van 45mA niet overschreden worden.
   1.2. Verzeker je ervan dat het display nog niet is aangesloten, immers, deze neemt ook stroom op. Deze stroom neemt navenant toe indien de achtergrondverlichting brandt.
   1.3. Is de stroom nog steeds te hoog, controleer dan zenerdiode D4. Als deze te vroeg gaat zeneren gaat er ook een stroom lopen. De zener is dan vermoedelijk mechanisch beschadigd danwel te heet gesoldeerd. Vervang deze.
   1.4. Controleer of Q1 en Q2 in orde zijn:
      1.4.1. Gate 1 hangt aan GND
      1.4.2. Op Gate 2 staat ongeveer 3,8….4.2V
      1.4.3. Op de Drain staat de voedingsspanning
      1.4.4. Op de Source van Q1 staat ca. 0,8V en van Q2 ca. 1,3V.
   1.5. Controleer R4, R3, R2 en R6.

2. Werkt de achtergrondverlichting?

   Indien de achtergrondverlichting werkt, dan functioneert de CPU (PWM is namelijk actief). Indien geen achtergrondverlichting, probeer dan dit:

   2.1. Controleer of 5V aanwezig is op pin 20 van U5. Indien geen spanning:
      2.1.1. Controleer of U6 in orde is.
      2.1.2. Voedingsspanning aanwezig op de ingang van U6? Indien geen spanning, ga naar punt 4.

   2.2. Controleer met een oscilloscoop of op pin 10 van U5 een kloksignaal van ~16MHz beschikbaar is. Geen kloksignaal, check dan X2, C51, C52 en C60.

   2.3. De waardes van C51 en C52 kunnen enigszins variëren bij verschillende kristaltypes om de exacte klokfrequentie van 15.998.0MHz te verkrijgen. Mocht de klokoscillator niet (goed) opstarten, verwijder dan C51 en/of C52. Werkt de oscillator dan wel, verklein dan de waardes.

3. Wel achtergrondverlichting maar geen tekst?

    3.1. Controleer of VR2 juist is ingesteld voor optimaal contrast (bijna geheel clockwise).

    3.2. Controleer de display bedrading.

4. Voedingsspanning in orde?

    Indien geen (juiste) voedingsspanning:

    4.1. Is er wel voedingsspanning op de 'voorste' poot van de zelfherstellende zekering F1, maar niet op de achterste poot (aan de kant van U6), dan is de zekering actief, dit wijst doorgaans op kortsluiting in de elektronica:

        4.1.1. Mogelijk zit D1 verkeerd om.

        4.1.2. Controleer de soldeerverbindingen van D1, L5, R12, R13, R21 en R23 op sluiting.

        4.1.3. Check U4 op sluiting of defect.

    4.2. Indien er geen voedingsspanning aanwezig is op de voorste poot van de zelfherstellende zekering F1:

        4.2.1. Controleer de soldeerverbinding R1, D4, J2A en J3B op sluiting.

        4.2.2. Mogelijk zit D4 verkeerd om. Dit is niet heel gemakkelijk afleesbaar op de print, dubbel check met het schema / de print layout!

Problemen met Audio

1. Helemaal geen audio?

    Stel eerst vast of er helemaal geen geluid is. Hoor je bij inschakelen wel CW toontjes, dan is de audio versterker functioneel. Schakel ook eens tussen AM, FM en TONE. Als er deels audio is, ga dan naar stap 2.

    1.1. Controleer of U4 juist geplaatst is.

    1.2. LF aansluiting naar speaker in orde (pin 5 en 8 van U4)?

    1.3. Controleer voedingsspanning op pin 1 van U4 (7,2…9V)

    1.4. Meet de spanning op pin 4 van U4. Indien deze kleiner is dan 0.8 Volt, controleer dan R32, R33 en C62.

    1.5. Schakel ontvanger in FM, volume op 20. Controleer met oscilloscoop of ruis waarneembaar is op U4 pin 2. Geen ruis? Controleer C63, R16, C38, R18 en R17.

    1.6. Nog geen audio, vervang dan U4.

2. Geen AM?

    2.1. Controleer D3, C42, 17 en C41.

3. Geen FM?

    3.1. Controleer of pin 1 van U3 <100mV is bij FM demod en >5V bij AM demod. Klopt dit niet, controleer dan R27 en Q3.

    3.2. Nog geen FM? Controleer dan R21, C32, C33, 34 en C35.

4. Geen TONE?

    4.1. Controleer C39, C40, R18 en R19.

Geen ontvangst

1. Helemaal geen ontvangst?

   Controleer eerst of er helemaal geen ontvangst is door 100mV RF aan te bieden en de generatorfrequentie en ontvanger gelijk af te stemmen. Bij hoge signalen wel ontvangst, ga dan naar “Problemen met gevoeligheid”.

   Helemaal geen ontvangst? Volg dan de volgende stappen:

   1.1. Stem af op 145.000MHz, meet spanning op TP1. Is deze 3,5V? Bij grote afwijking, regel L4 af.

   1.2. Is L4 niet af te regelen (dat wil zeggen 0V of 5V op TP1), controleer dan Q2, vervang deze eventueel. Let op, oorzaak is waarschijnlijk ESD!

   1.3. Nog steeds geen ontvangst? Check spanning op C64, deze dient tussen beide pinnen 5V te zijn. Geen 5V? Check L7 en U6.

   1.4. Nog geen ontvangst? Check R7, R8, D2, L4, C12, C13, C14 en C15

   1.5. Nog geen ontvangst? Controleer met een ontvanger/analyzer of het VCO rond Q2 werkt door vast te stellen (middels oppikspoel / antenne / probe) of de VCO signaal afgeeft ergens tussen ~150MHz en ~165MHz. Geen signaal? Check dan L5, R6 en T1.

2. VCO en PLL in orde, maar nog geen ontvangst?

   Indien de Control Voltage op TP1 wel in orde is maar er is nog steeds helemaal geen ontvangst, check dan de schakeling rond de TCA440 hieronder:

   2.1. Controleer of op pin 4 van U1 10.245MHz kloksignaal beschikbaar is met een oscilloscoop. Geen signaal? Check X1, C21 en C22.

   2.2. Check XF1 en XF2, bijvoorbeeld door een sterk RF signaal aan te bieden op de ingestelde ontvangstfrequentie (100mV of meer) en vervolgens de in- en uitgang van de filters te meten op 10,7MHz met een oscilloscope.

   2.3. Check T2, op beide aangesloten pinnen staat nagenoeg de voedingsspanning.

   2.4. AGC op auto, stel in ATT00. Biedt geen signaal op ontvanger ingang aan. Controleer de spanning op pin 9 van U1 <0,25V. Klopt dit niet, controleer dan R20, R22 en R25.

   2.5. Als dit allemaal niet tot ontvangst leidt, vervang dan de TCA440.

Problemen met gevoeligheid

De gevoeligheid van de FOKZbox dient in alle gevallen beter te zijn dan 0,15µV bij ca. 6dB SINAD (bij AM, 80%, 1kHz AF). Haal je dit niet, volg dan de volgende stappen:

1. Is de gevoeligheid voor 6dB SINAD tussen 0,15µV en 0,6µV?

    1.1. Controleer of de gevoeligheid groter wordt door de afregelprocedure uit de manual te volgen.

    1.2. Controleer C1 en C2.

    1.3. Controleer C8, C9, C10 en C11.

2. Is de gevoeligheid voor 6dB SINAD tussen 0,6 µV en 1,5 µV?

    2.1. controleer Q1 en vervang deze eventueel. LET OP, oorzaak is waarschijnlijk ESD! Na vervanging is opnieuw afregelen noodzakelijk.

3. Nog steeds niet voldoende gevoeligheid?

    3.1. Controleer IF gain 2 middels R11, C23 en C24.

    3.2. Controleer mixer 2 tuning middels T2, R14 en C29.

    3.3. Controleer dan IF2 blocking middels C27 en C28.

    3.4. Indien dit allemaal niet tot de oplossing leidt is de TCA440 niet in orde, vervang deze.

Overige problemen:

1. Uitzonderlijk hoog ruisniveau?

    Een uitzonderlijk hoog ruisniveau (bij 000dB verzwakking) is een S-meter uitslag van ~15 schaaldelen of meer, in geval van een met dummy afgesloten antenne ingang.

    1.1. Onderzoek of de ruis snel minder wordt en FM ‘schoner’ klinkt indien T2 verder tegen de klok wordt ingedraaid. Is dit het geval, dan ‘neigt’ de actieve mixer in de TCA440 te oscilleren. Plaats in dit geval een condensator van 680…820pF tussen pin 15 en GND.

    1.2. Geeft dit niet het beoogde effect, vervang dan de TCA440.

    Let op: alle door PA1OKZ geleverde TCA440’s zijn voor levering getest en kennen dit probleem niet! Helaas worden nog wel eens inferieure exemplaren aangeboden op internet.

2. Instabiele frequentieweergave?

    Controleer of C44 direct op de buitenste pootjes van potmeter VR1 vast gesoldeerd is. Let op de polariteit van C44! De + gaat naar de draad die aangesloten is op headerpin V3.

3. Frequentieafwijking?

Indien de FOKZbox een (te) grote frequentieafwijking vertoont is vermoedelijk de kristalfrequentie van X2 afwijkend. Dit kan worden veroorzaakt door spreiding in kristallen, maar ook door verschillende specificaties van de kristallen (capaciteit, standaard deviatie etc.).

3.1.1. De kristalfrequentie kan gemeten worden met een counter met een resolutie van 100Hz of beter. Bij een gevoelige counter kan de probe op de behuizing van X2 geprikt worden. Werkt dit niet, prik dan de probe op C60.

3.1.2. hou er rekening mee dat bij gebruik van een probe al een frequentieverschuiving wordt veroorzaakt. Een oppikspoel i.c.m. Een spectrum analyzer in counter mode is dan nuttiger; gebruik dan wel de counter functie in de spectrum analyzer en niet uitsluitend de marker omdat deze niet nauwkeurig genoeg is!

3.1.3. De gemeten frequentie kan geprogrammeerd worden in de software kalibratiefunctie van de FOKZbox: Schakel de FOKZbox in met druktoets 1 ingedrukt. Draai voorts aan de rotary encoder tot de juiste frequentie is ingesteld en sla deze op door op de rotary knop te drukken.

Let op, na het corrigeren van frequentie afwijkingen dient T1 opnieuw afgeregeld te worden, mocht dit al gebeurd zijn volgens afregelvoorschrift.

4. Instabiele rotary encoder uitlezing?

4.1. Controleer C47, C48, R28 en R29.

5. LOW BATTERY indicatie in het display terwijl de accu vol is?

Dit duidt op een (te) hoge stroomopname:

5.1. Controleer de settings in menu 8. Default instelling is een accu alarm bij 6.00 Volt of minder.

5.2. Controleer de stroomopname. Deze is bij uitgeschakelde backlight ca. 45mA en bij volle intensiteit ca. 90mA.

5.3. Zijn de pinnen van de hoofdtelefoon/luidspreker zwevend van massa aangesloten? Bij contact van deze pinnen met de massa neemt de stroomopname namelijk flink toe.

5.4. Is er kortsluiting tussen pin 5 en pin 7 van U4? Hierdoor neemt ook de stroom flink toe. Deze fout kan ontstaan bij gebruik van een (bijvoorbeeld) Iphone hoofdtelefoon met 4 aansluitleads op een stereo chassisdeel in de peildoos. Oplossing: alleen stereo hoofdtelefoons gebruiken!

6. Ongewenste stoorsignalen binnen het ontvangstbereik?

De FOKZbox is zodanig ontworpen dat geen stoorsignalen waarneembaar horen te zijn bij maximale gevoeligheid. Anders gezegd, er zijn geen birdies of spurious waarneembaar die groter zijn dan ~0,035µV (-136dBm @ 50Ω). Is dit wel het geval, ga dan als volgt te werk:

6.1. Verzeker je ervan dat de stoorsignalen niet door externe bronnen worden veroorzaakt. Loop bij voorkeur met de FOKZbox naar een plaats die ruim verwijdert is van elektrische apparatuur. Ook het aansluiten van een 50Ohm dummy helpt bij deze waarneming.

6.2. Als de storingen aanwezig blijven, controleer dan of het anders plaatsen van de bedrading invloed heeft op de storing. Hou iedere bekabeling van het RF gedeelte weg en verzeker jezelf dan van een zo kort mogelijke bedrading. Ook het afscherm schotje helpt hierbij.
6.3. Controleer of de FOKZbox naar de huidige hardware stand is bijgewerkt. Hiervoor is het document *2m FOKZbox – Release Notes Vx.x.x* beschikbaar. In het bijzonder de modificaties van 30-5-2013 en 6-6-2013 zijn hiervoor belangrijk.